

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を区画する放熱性の良いリードフレームのベンド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配線とこれに不連続状態で配線する外周リード線を覆設する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記述する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を組み込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベンド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-180624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イ〜ハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したチープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このチープ27は巻取リール28ならびに引込リール29に巻き取られ、最終のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をポンチ32で固めるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等によって半導体装置の駆動からの通電が必要の場合にはテープ22に予め高電圧によるメタライズ処理や金属膜の付着によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難点があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の隙間を肉入れで高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する断熱剤層24に空隙が発生して電気絶縁性に難点を生じるので、両者の間の隙間として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無型となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭酸処理からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で肉入れると熱抵抗が厚く、従ってパワーが大きくなり発熱量が多い半導体素子の組立には難点がある。

本発明は、上記難点を克服する新規な放熱断熱断熱防止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の概要)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を配置してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、常圧通気状態で封止することによって、熱放散性に優れかつ断熱性の少ない断熱防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる断熱防止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術には説明した第2図の断熱防止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載も都合上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も適宜を定めるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常圧に比べてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属膜被るによって接続して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することと決めておく。この銅系リードフレームを適用しているので、その製造時には、酸化防止に充分配慮して金属膜被るによるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にしリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定寸の厚な肉を固めたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を被着し、ここにセラミック板6を被せて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の厚層層7を塗って、ここに前述の通気半導体素子3を配置した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm厚とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等採用も適用できる。尚、セラミック板6の一体化に因っては布設層の所にかえてガラス布の布も使用可である。次に、トランスファーマールド成型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 60-100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

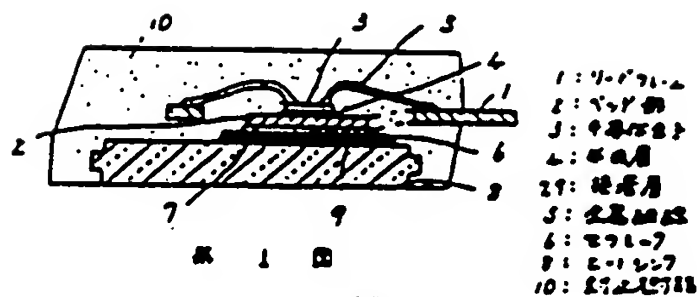
(発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付制熱防止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

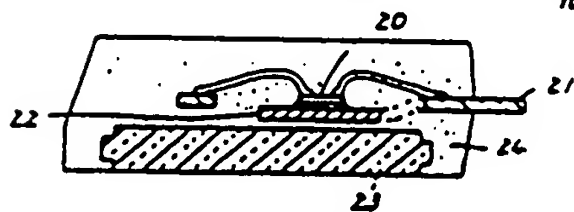
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱低付制熱防止型半導体装置の製造を示す断面図、第2図は従来の装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図